

**Fahrzeugantenne**

Die Erfindung betrifft eine Fahrzeugantenne gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs

5 1.

Aus der DE 44 03 643 A1 ist es bekannt, Antennen in Kehlungen oder Kalotten von metallischen Fahrzeugkarosserien insbesondere im oberen Randbereich von zur Aufnahme von Scheiben bestimmten Karosserieöffnungen anzuordnen. Bei montierten  
10 Scheiben sind die Kehlungen oder Kalotten und damit auch die Antennen von den zugeordneten oberen Randteilen der Scheiben überdeckt und dadurch mechanisch geschützt sowie feuchtigkeitsdicht angebracht.

Die genannten Scheiben-Randteile weisen an ihrer Innenseite einen sogenannten Schwarzdruck aus nicht leitendem Material auf, der mit seiner vollständig geschwärzten Fläche die Antennen verdeckt, so dass sie optisch nicht störend in Erscheinung  
15 treten und Dritten keinen Aufschluss über ihre Existenz sowie etwa vorhandene, zusammen mit den Antennen betriebene Geräte geben.

Zum gleichen Zweck ist es auch bekannt, Antennenstrukturen direkt auf den Schwarzdruck anzubringen.  
20

Aufgrund des starken Kontrastunterschieds zwischen dem Scheibenglas und dem Schwarzdruck ist dieser in störender Weise optisch auffällig. Zur Vermeidung dieses Effekts ist es weiterhin bekannt, eine Sichtschutzfläche vorzusehen, die aus einem am  
25 Scheibenrand angebrachtem Schwarzdruck und einem sich daran zur Scheibenmitte hin anschließenden Graudruck besteht, welcher als rasterartig durchbrochener geschwärzter Bereich vom Schwarzdruck zur Scheibenmitte hin zunehmend größere Ausnehmungen aufweist und dadurch einen optisch weichen Übergang bildet.

Zur vollständigen optischen Abdeckung sind die Antennenstrukturen bei diesen Sichtschutzflächen – ebenso wie bei reinen Schwarzdrucken – innerhalb der vollständig  
30 geschwärzten Fläche und somit nahe an der metallischen Karosserie angeordnet. Da-

durch ist jedoch die elektrische Anpassung der Antenne in für viele Anwendungsfälle untragbarem Maße verringert.

- 5 Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Fahrzeugantenne der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass die Antennenstruktur vollständig von der Sichtschutzfläche abgedeckt und damit unsichtbar ist und zugleich auf möglichst einfache und kostengünstige Weise gute elektrische Anpassungswerte der Antenne erreicht sind.
- 10 Diese Aufgabe ist durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Damit ist die Antennenstruktur, wie bei der bekannten Anordnung auf dem Schwarzdruck auch, vollständig unsichtbar, der störende Einfluss der Metallkarosserie auf die Antennenanpassung jedoch aufgrund des durch die Anordnung der Antennenstruktur im Graudruck ermöglichten größeren Abstandes von der Karosserie wesentlich verbessert.
- 15 Der größtmögliche Abstand ist dabei begrenzt durch die erforderliche Fläche der Leiter der Antennenstruktur einerseits und den zur Scheibenmitte hin kleiner werdenden Zwischenflächen andererseits.
- 20 Der Freiheitsgrad bezüglich der Formgebung der Antennenstruktur ist bei der erfindungsgemäßen Lösung im Vergleich zur Anordnung auf dem Schwarzdruck zwar prinzipiell eingeschränkt, ermöglicht aber alle praktisch sinnvollen Gestaltungen und ist im Vergleich zur direkten Anordnung im Durchsichtsbereich von Fahrzeugscheiben erheblich größer.
- 25 Die Erfindung ist selbstverständlich auch dann anwendbar, wenn die Sichtschutzfläche nur aus einem Graudruck besteht, sofern dieser groß genug ist, um einen hinsichtlich der angestrebten elektrischen Anpassung der Fahrzeugantenne ausreichenden Abstand der Antennenstruktur von der Karosserie zu ermöglichen.

Vorteilhafte Ausführungen, Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Bei einer Ausführung gemäß Anspruch 2 muss die Antennenstruktur nicht schwarz  
5 sein; vielmehr ist sie unabhängig von der Farbe der auf die Sichtschutzfläche auf-  
gebrachten Antennenstruktur von außen unsichtbar. Dadurch ist eine optimale Material-  
auswahl für die Antennenstruktur hinsichtlich ihrer elektrischen und mechanischen  
Eigenschaften sowie der Kosten ermöglicht.

10 Eine ebenso rationelle wie dauerhaft lagestabile und -exakte Anbringung der Anten-  
nenstruktur auf der Sichtschutzfläche besteht gemäß Anspruch 3 darin, sie (etwa im  
Siebdruckverfahren) aufzudrucken.

In den Ansprüchen 4 und 5 sind zwei alternative Möglichkeiten für die Ausbildung der  
15 Antennenstruktur angegeben.

Bei einer Ausführung nach Anspruch 4 sind die im Bereich des Graudrucks für die  
Abdeckung der Antennenstruktur zur Verfügung stehenden Zwischenflächen optimal  
ausgenutzt mit dem Vorteil einer großen Antennenfläche sowie dem geringstmögli-  
chen Übergangswiderstands der Zwischenflächen in ihren schmalen Bereichen und  
20 damit insgesamt geringen Verlusten. Allerdings sind dabei relativ kleine Fertigungsto-  
leranzen bei den nacheinander erfolgenden Fertigungsschritten des Aufbringens der  
Sichtschutzfläche auf die Scheibe und der Antennenstruktur auf die Sichtschutzfläche  
einzuhalten, damit die Antennenstruktur von den Zwischenflächen wirklich vollständig  
optisch abgedeckt ist.

25 Demgegenüber ist bei einer Ausführung nach Anspruch 5 eine sichere Abdeckung  
auch bei verhältnismäßig groben Toleranzen der beiden genannten Fertigungsschritte  
(z.B. Siebdruckverfahren) bezüglich der genauen gegenseitigen Positionierung erzielt.

Die Ausnehmungen des Graudrucks können im Prinzip beliebige unterschiedliche  
30 Formen aufweisen. Im Hinblick auf eine möglichst geringe störende optische Auffäl-  
ligkeit ist es jedoch gemäß Anspruch 6 zweckmäßig, für alle Ausnehmungen eines  
Graudrucks lediglich eine Form vorzusehen.

Praktische Versuche haben ergeben, dass insbesondere die in den Ansprüchen 7 und 8 angeführten Formen sowie Kombinationen davon (beispielsweise quadratische Ausnehmungen mit abgerundeten Ecken) in vorteilhafter Weise unauffällig wirken sowie unkompliziert herstellbar und für praktisch sinnvolle Ausbildungen von Antennenstrukturen besonders geeignet sind.

Im Vergleich zu Antennenstrukturen mit geraden (gestreckten) Leitern eignen sich die in den Ansprüchen 9 und 10 angegebenen Strukturen wesentlich besser zur unsichtbaren Anordnung auch in weit von der Karosserie entfernten Bereichen des Gaudrucks. Außerdem weisen sie den Vorteil einer zusätzlichen Induktivität auf, mit der etwa die Entkopplung von anderen unabhängigen Scheibenantennen (z.B. Heizleiterantennen in Fahrzeug-Heckscheiben) verbessert werden kann. Schließlich bewirkt die mäander- oder sägezahnförmige Ausbildung eine elektrische Verlängerung der Antenne, die somit bei gleichem Frequenzbereich eine geringere Länge benötigt.

Durch eine in Anspruch 11 angegebene Ausbildung ist nicht nur ein geringer Übergangswiderstand des Antennenleiters im Bereich der schmalen Zwischenflächen erreicht sondern auch eine hohe Kontaktsicherheit.

Die Erfindung ist nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels in den Figuren weiter erläutert. Es zeigen ausschnittsweise:

Fig. 1 – eine perspektivische Darstellung eines Fahrzeuges mit im Randbereich der Heckscheibe angeordneter Sichtschutzfläche,

Fig. 2 – eine Prinzipansicht der Sichtschutzfläche und

Fig. 3 – eine Prinzipansicht dieser Sichtschutzfläche ohne Schwärzung und dadurch sichtbarer Fahrzeugantenne.

Die Fahrzeugantenne besteht aus einer durch eine etwa mäanderförmige Leiterbahn 2 gebildeten Antennenstruktur und einer Zuleitungs-Leiterbahn 3, die mit einem Empfängeranschlusskabel 4 verbunden ist.

Die Antennenstruktur ist im Siebdruckverfahren auf der dem Innenraum des Fahrzeugs 5 mit Metallkarosserie 6 zugewandten Fläche einer nicht leitenden Sichtschutzfläche 7 aufgebracht, die im Randbereich der Heckscheibe 8 des Fahrzeugs 5 auf deren Innenseite aufgedruckt ist.

Die Sichtschutzfläche 7 besteht aus einem am Scheibenrand entlang verlaufenden Schwarzdruck 9 und einem sich daran zur Scheibenmitte hin anschließenden Graudruck 10. Der Schwarzdruck 9 besteht aus einer vollständig geschwärzten Fläche, während der Graudruck 10 als rasterartig von quadratischen Ausnehmungen 11 mit gerundeten Ecken durchbrochener geschwärzter Bereich ausgebildet ist, wobei die reihenförmig angeordneten Ausnehmungen 11 zur Scheibenmitte hin größer werden, wodurch sich ein optisch weicher Übergang vom Schwarzdruck 9 zur Heckscheibe 8 ergibt.

Die Ausnehmungen 11 benachbarter Reihen sind gegeneinander versetzt angeordnet und ragen in den äußeren, zur Scheibenmitte hin weisenden Reihen aufgrund ihrer Größe jeweils in den Zwischenraum benachbarter Ausnehmungen der jeweils nächsten Reihe hinein.

Die Leiterbahn 2 der Antennenstruktur verläuft mäanderförmig zwischen den beiden äußersten Reihen von Ausnehmungen 11 des Graudrucks 10 und somit in einem maximalen Abstand von der Dachkante 12 der metallischen Karosseriefläche 6 (hier der Dachfläche des Fahrzeugs 5), die somit den geringstmöglichen Störeinfluss auf die Antennenstruktur hat, so dass insoweit die bestmögliche elektrische Anpassung der Fahrzeugantenne 1 erreicht ist.

Außerdem ist die Breite der Leiterbahn 2 so bemessen, dass sie den geringsten Abstand zweier Ausnehmungen 11 benachbarter Reihen entspricht. Durch diese größtmögliche Breite in den schmalen Bereichen der Zwischenfläche 13 ist die zur Abdeckung der Antennenstruktur zur Verfügung stehende Zwischenfläche 13 optimal ausgenutzt, ohne dass die Antennenstruktur in Ausnehmungen 11 sichtbar wird. Darüber hinaus ist hierdurch eine große Antennenfläche sowie ein geringer Übergangswiderstand der Zwischenflächen 13 in ihren schmalen Bereichen erreicht.

Die Leiterbahn 2 könnte in den breiteren Bereichen der Zwischenflächen 13 noch so weit vergrößert werden bis sie auch an die Ausnehmungen 11 der nächsten Reihe(n) angrenzen. Damit wäre zwar eine weitere Vergrößerung der Antennenfläche aber andererseits auch eine unerwünschte Verringerung des Abstands zur Karosserie verbunden. Die beschriebene Ausbildung des Ausführungsbeispiel stellt demgegenüber einen günstigen Kompromiss dar, mit dem sowohl ein ausreichender Antennenwirkungsgrad als auch eine gute elektrische Anpassung erzielt ist.

Durch die Mäanderform der Leiterbahn 2 ist eine elektrische Verlängerung der Antenne erreicht, die dadurch im Vergleich zu einem gestreckten Antennenleiter bei gleicher Frequenz kürzer bemessen sein kann. Überdies weist die mäanderförmige Struktur eine höhere Induktivität auf, welche eine bessere Entkopplung von einer ebenfalls an der Heckscheibe 8 angebrachten Heizleiterantenne 14 bewirkt.

**Bezugszeichenliste**

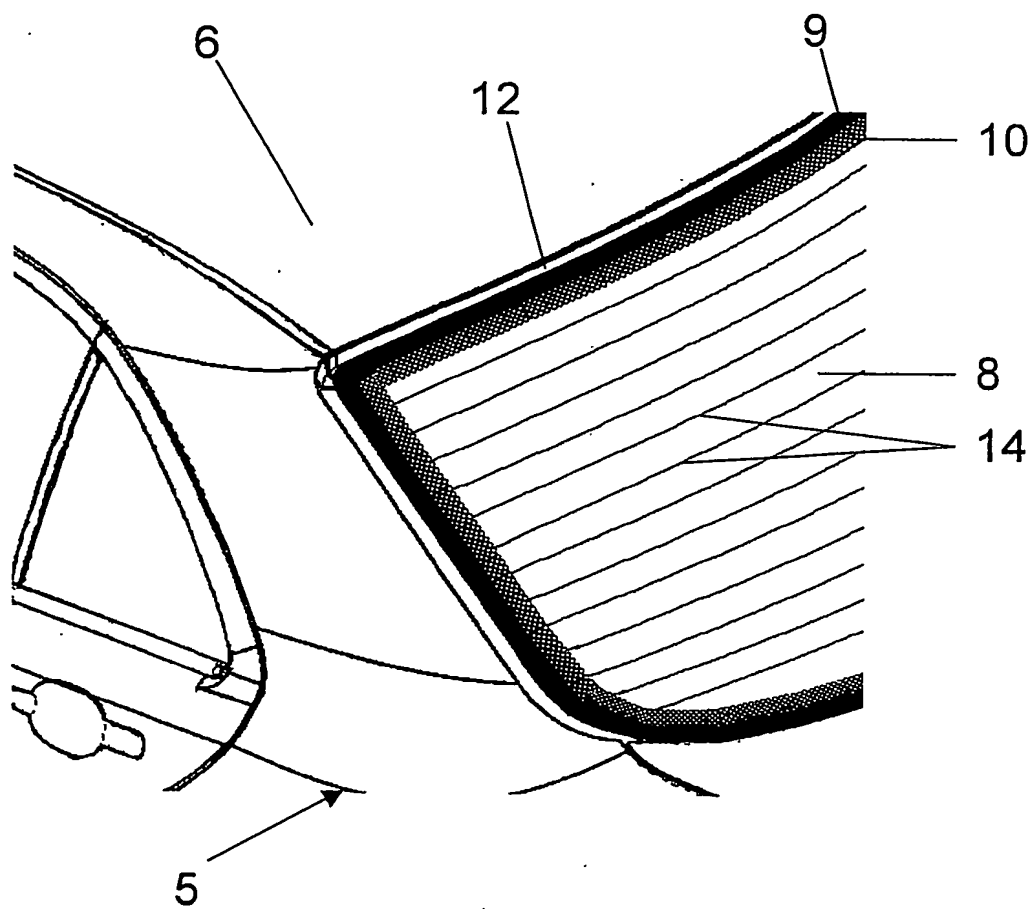
- 1 - Fahrzeugantenne
- 5 2 - Leiterbahn der Antennenstruktur
- 3 - Zuleitungsleiterbahn
- 4 - Empfängeranschlusskabel
- 5 - Fahrzeug
- 6 - Metallkarosserie
- 10 7 - Sichtschutzfläche
- 8 - Heckscheibe
- 9 - Schwarzdruck
- 10 - Graudruck
- 11 - Ausnehmungen des Graudrucks
- 15 12 - Dachkante der Metallkarosserie
- 13 - Zwischenfläche
- 14 - Heizleiterantenne

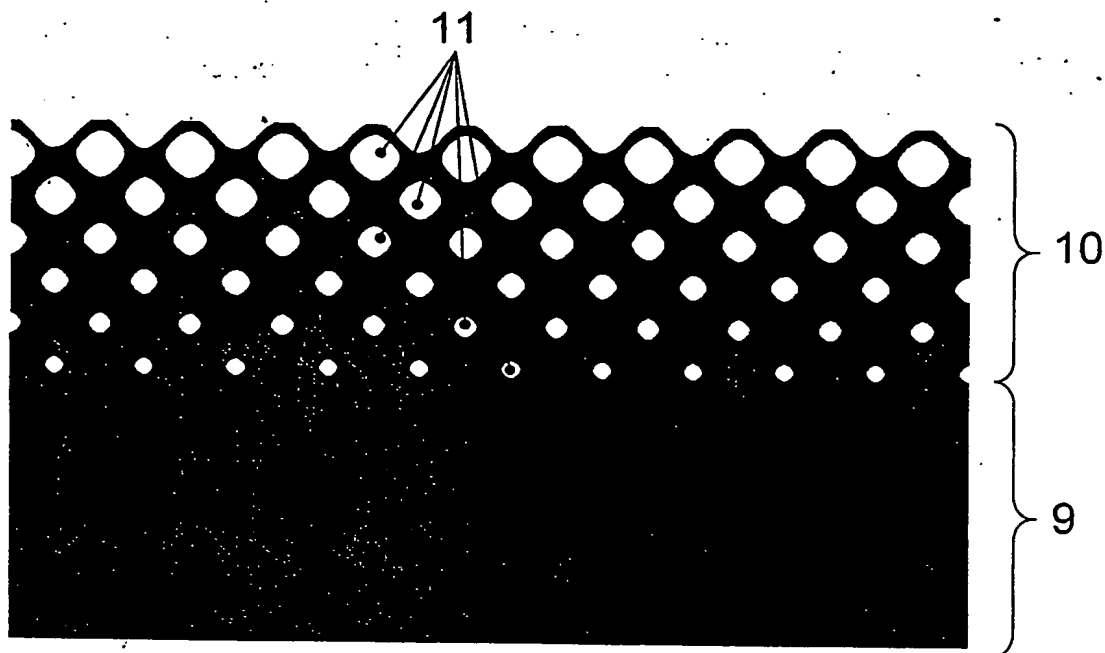
Patentansprüche

- 5 1. Fahrzeugantenne (1) mit wenigstens einer Antennenstruktur (2), die an einer in einer Öffnung einer metallischen Fahrzeugkarosserie (6) angebrachten Fahrzeugscheibe (8) angeordnet ist, welche in einem Randbereich eine Sichtschutzfläche (7) aus nicht leitendem Material aufweist, die aus einem Schwarzdruck (9) und einem sich daran zur Scheibenmitte hin anschließenden Graudruck (10) besteht, wobei der
- 10 Schwarzdruck (9) als vollständig geschwärzter Bereich und der Graudruck (10) als rasterartig durchbrochener geschwärzter Bereich mit zur Scheibenmitte hin zunehmend größeren Ausnehmungen (11) und entsprechend kleiner werdenden Zwischenflächen (13) ausgebildet ist, und wobei die Antennenstruktur (2) auf der Sichtschutzfläche (7) aufgebracht ist,
- 15 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antennenstruktur (2) wenigstens teilweise im Bereich des Graudrucks (10) angeordnet und derart ausgebildet ist, dass sie von den Zwischenflächen (13) vollständig abgedeckt ist.
- 20 2. Fahrzeugantenne nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Antennenstruktur (2) auf der dem Fahrzeuginneren zugewandten Innenseite der Sichtschutzfläche (7) angeordnet ist.
- 25 3. Fahrzeugantenne nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Antennenstruktur (2) auf die Sichtschutzfläche (7) aufgedruckt ist.
- 30 4. Fahrzeugantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Antennenstruktur (2) aus wenigstens einer Leiterbahn (2) besteht, welche zumindest an den Ausnehmungen (11) mit dem geringsten gegenseitigen Abstand angrenzt.
5. Fahrzeugantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Antennenstruktur (2) aus wenigstens einer Leiterbahn (2) besteht, die von den Ausnehmungen (11) des Graudrucks (10) beabstandet ist.

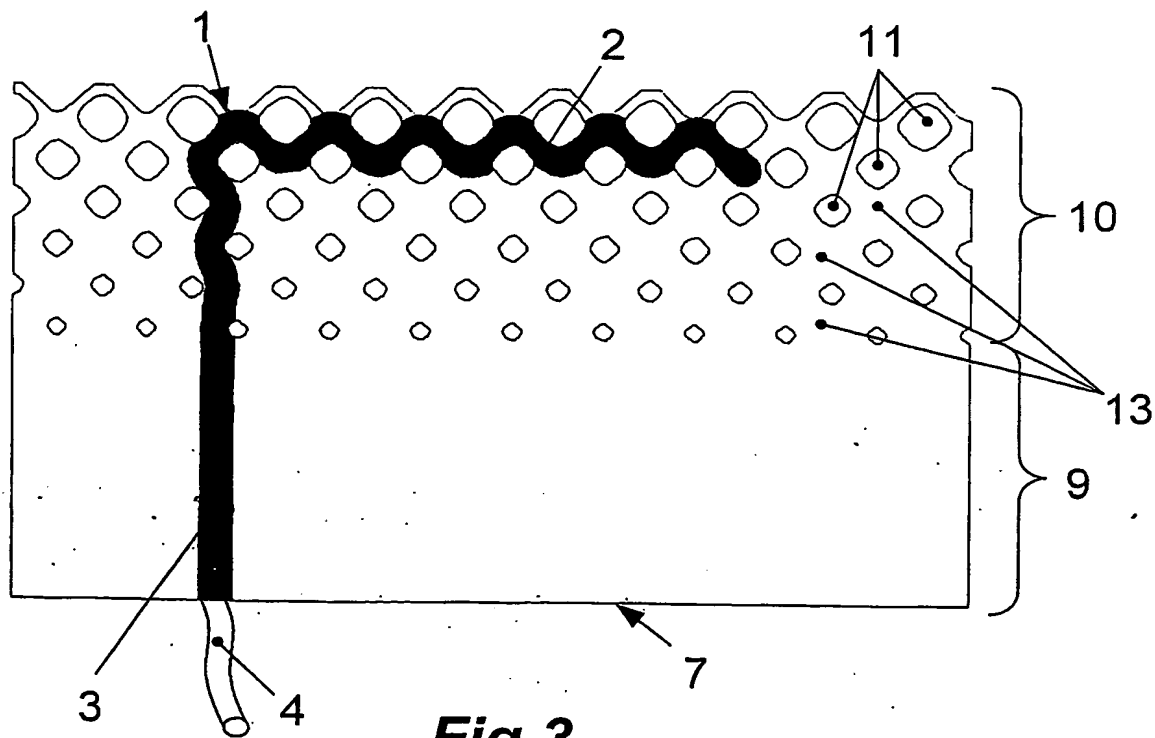


6. Fahrzeugantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass alle Ausnehmungen (11) eines Graudrucks (10) die gleiche Form aufweisen.
7. Fahrzeugantenne nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmungen (11) rechteckig, insbesondere quadratisch sind.
8. Fahrzeugantenne nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmungen (11) kreisförmig sind.
9. Fahrzeugantenne nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Leiterbahn (2) mäanderförmig ausgebildet ist.
10. Fahrzeugantenne nach dem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Leiterbahn (2) sägezahnförmig ausgebildet ist.
11. Fahrzeugantenne nach dem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die schmalen Bereiche der Zwischenflächen (13) zwischen den Ausnehmungen (11) mit dem geringsten gegenseitigen Abstand möglichst kurz und breit sind.

**Fig. 1**



**Fig. 2**



**Fig. 3**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**